

平成 1 0 年度原子力基盤技術開発新規課題

【原子力用材料】

1. 先進的原子力材料の照射劣化抑制に関する研究（金属材料技術研究所）
2. 微小試験片の熱物性計測技術に関する研究（計量研究所）
3. 原子力エレクトロニクスのための素子化プロセス技術に関する研究
（電子技術総合研究所）
4. 放射性ナノ粒子の計測制御技術（理化学研究所）

【原子力用人工知能】

1. 原子力ロボットの实環境作業構成技術に関する研究（電子技術総合研究所）

【原子力用レーザー】

1. 軟 X 線レーザーの高度化と先端利用研究（理化学研究所）

【放射線リスク評価・低減化】

1. 照射によって誘発される遺伝子発現系を用いた放射線影響法の開発
（中央水産研究所）

【放射線ビーム利用先端計測・分析技術】

1. 小型線源を利用したガンマ線及び X 線イメージング技術に関する基礎的研究
（科学警察研究所）
2. 高速 X 線 C T を用いた多次元熱流動計測の高度化に関する研究
（機械技術研究所）

【原子力用材料】

1. 「先進的原子力材料の照射劣化抑制に関する研究」

金属材料技術研究所（平成10年度～平成14年度）

照射劣化で軽水炉圧力容器鋼が脆化することを危惧しているが本当にそこが一番重要かと質問したい。おそらくその課題を抽出するのはそう簡単ではなく、実態を十分究明することが、本研究に先行または平行して慎重に行われなければならない。サイクロトロンなどの特殊環境だけでなく、現実使用されて、耐用年数を越えたさまざまな炉材料を採取して、その照射劣化を調べるなども必要ではないかと思う。「照射後」ではなく「照射下」にこだわる着眼は貴重であるが、その眼を、どの材料のどの性質の改良が最も安全性に寄与するかという視野にまで広げて欲しい。

2. 「微小試験片の熱物性計測技術に関する研究」

計量研究所（平成10年度～平成14年度）

通常試験片（直径10mm/厚さ2mm）レベルでの計測技術と、更に小さな試験片（直径3mm/厚さ1mm以下）での計測技術との間の差を明確にすること。

微小試験片に期待されているのは、廉価で簡単に用意できる微小試験片で得られるデータが、実際のスケールの相手に適用できれば「好都合」という点にある。本研究の背景にある核融合炉材料云々は、まさにこのことで、原子炉や加速器での照射に存在する試料の大きさへの制約を回避することが主眼である。微小試験片で得られるデータ、知見が、実際スケールの議論に定量的に適用できるかどうかを目的とするか、微小試験片しか容易に入手できない事例を対象とするか、微小試験片での計測が不可欠な対象を明確にして計画して欲しい。

微小領域のキャラクタリゼーションに焦点を合わせているが、設計のキィになる特定の試料を選定し、特定環境条件下での熱物性を精密評価して現実の設計に役立ったことを次々と示すことも重視したい。日本原子力研究所との研究協力もかなり行われているが、設計に参加するぐらいのコミットが必要であろう。熱物性データは、その取り方と使い方の双方を熟知しないと、データが一人歩きして、誤った設計の根拠づけに使われる恐れがある。

3. 「原子力エレクトロニクスのための素子化プロセス技術に関する研究」

電子技術総合研究所（平成10年度～平成14年度）

本研究に登場する幾つかの候補素材は、Siで達成されたような超高純度の素材を手にすることが極めて困難な素材であるばかりか、CVDによってもその特性を制御することが決して容易な相手ではない。この点を明確に示すこと。

原子力分野に限らず、広大な波及効果を持つ現代の最も挑戦的材料研究であるが、非常に困難な技術課題を含むリスクの大きいテーマである。耐放射線性に力点が置かれているが素子を作ることが本質ではないか。

テーマの性格上膨大な論文にならない実験結果が累積され则认为られ、この情報は、当該専門家には論文よりも貴重な情報で、公表することも検討するべき。

4. 放射性ナノ粒子の計測・制御技術に関する研究 理化学研究所（平成10年度～平成14年度）

本研究で主張している原子炉施設でのシビアアクシデント時や廃炉作業時におけるナノ粒子の除去技術開発には意味がある。ナノ粒子の発生・成長メカニズムを把握できてもアクシデント時にそれらを制御することは不可能であろうから、除去技術開発が主目的として原子炉施設のアクシデントや廃炉作業時に生成するナノ粒子の正体解明、その物性研究から始めれば良いことになり、実行計画は、妥当であろうと判断する。ナノ粒子の生成に、核となるイオンが放射性であるか非放射性であるかによる相違が存在するかどうか念頭において研究されることを希望する。また、Cs等と表現しているが、易しい対象から始めるのもよいが、I、Tなど難しいものを是非に取り上げて欲しい。

【原子力用人工知能】

1. 「原子力ロボットの実環境作業構成技術に関する研究」 電子技術総合研究所（平成10年度～平成14年度）

アプローチ自体、正統的であり、やや地味な研究ではあるが、真にロボットの作業性を高めようとするならば避けて通れないやり方であると思う。この研究グループのこれまでの研究実績は学会でも高く評価されており、研究の積み上げも大きいので、同じ様なアプローチは他のグループでは追従も対抗もすることは困難であることから、システム構成まで視野に入れた研究はこのグループしか出来ないものと考えられる。この計画を通じ、高度に成熟した実環境作業システムとしてシステムが統合されることを期待する。

複雑な作業を行うロボットを実現する上で不可欠な技術基盤であり、ぜひ推進して欲しいテーマと考える。ただし、ある意味では、永遠の課題ともいえる難しいテーマであり、研究目標の設定が大切だと思う。特に、新しいコンセプト（手法）を提案しているわけなので、そのコンセプトを実証する方法についても、当初から明確にしておくことを望む。また、学会発表、論文投稿を活発化し、情報発信するとともに、外部の研究者からのフィードバックを受けることも大切だと思う。

【原子力用レーザー】

1. 「軟X線レーザーの高度化と先端利用研究」 理化学研究所（平成10年度～）

X線レーザーの研究を強力に推進するには中規模の出力をもつ専用の励起レーザーが必要とされている。本研究は、この研究グループが従来から実施してきた成果の上に立って、飽和増幅専用の励起レーザー装置を付加し、軟X線レーザーの高度化を図ろうとするところに特長がある。このほかにもチャープパルス増幅の導入による励起レーザーの高ピークパワー化や、軟X線ミラーの導入など、新しい試みを実施されるようである。本研究により実用に耐えるミラーが開発されれば、極めてインパクトは大きい。

また、以下のようなことを希望する。

- ・軟X線顕微鏡や軟X線加工の研究が出来るような軟X線利用技術の開発
- ・半導体の軟X線露光は、21世紀には産業分野では、どうしても必要となるので、基礎的な事柄を推進して欲しい。

【放射線リスク評価・低減化】

1. 「照射によって誘発される遺伝子発現系を用いた放射線影響法の開発」 中央水産研究所（平成10年度～平成12年度）

- ・ヒトのモデル動物として魚類由来の放射線で誘発される遺伝子を導入したトランスジェニック魚類を作る意義を及びゼブラフィッシュを用いる理由を明確にすること。メダカを用いたほうが、将来的に多くの科学的知見を得られる可能性が高いのではないか。
- ・その他の点に関しては、研究の進め方も適当と思われる。

【放射線ビーム利用先端計測・分析技術】

1. 「小型線源を利用したガンマ線及びX線イメージング技術に関する基礎的研究」 科学警察研究所（平成10年度～平成12年度）

X線を用いた従来の透視方法で不十分な軽い元素の検出を目的とする場合、エネルギーが高い（波長が短い）ガンマ線が有効である科学的根拠は薄いと思われるが、透過力大きいことが対象物の種類を拡大できるメリットはある。これまでガンマ線を用いた非破壊検査 ^{192}Ir 線源などが良く用いられて多くのデータが報告されている。それに比べて ^{137}Cs や ^{60}Co は、ややエネルギーが高いが実用的にはベータ崩壊の寿命が長いので長期間使用できる利点が考えられる。

研究目的は明瞭でよろしいが、ガンマ線のラジオグラフィーが、この目的のためにどこまで適用可能か未だデータが無かったとすれば問題なので、まずはガンマ線で一度やってみることをお勧めする。

2. 「高速X線CTを用いた多次元熱流動計測の高度化に関する研究」 機械技術研究所（平成10年度～平成14年度）

動揺の研究はすでに原子力関連の民間企業によって進行中であり、申請書類にある「未開発」ではないが、高度化を推進する観点から公的機関でも開始する意義は認められる。基礎的技術の確立に重点をおいて着手することが望ましい。

CdTeによるX線CTは効率が上がると考えられるので、ボイドのある流れの可視化も可能かと考えられるが、まずはX線CTとCdTe検出器で可能なところまで進めたら、次のステップは中性子CTでトライできるような技術的余裕をもって進めてほしい。